

## ASPEK FISILOGI RUMPUT GAJAH TERHADAP INTERVAL DAN TINGGI PEMANGKASAN SERTA PEMBERIAN AIR YANG BERBEDA

Oleh :  
Adrianton<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

The research was aimed at identifying physiology aspects of elephant grass to the cutting interval and height and different water giving. The research was carried out at experimental garden BPTP Gowa, Pa Bentengan Village Bajeng Sub-district Gowa Regency, South Sulawesi Province, carried out from May until September 2007. The research method was arranged based on split-plot-design in group random design consisting of three repetitions. The treatment arrangement was as follow: main plot S was with and without watering. Sub-plot was the cutting height (T) consisting of three levels, i.e. 10 cm cutting height from the ground surface, 20 cm cutting height from the ground surface, and 30 cm cutting height from the ground surface. The sub plots were the cutting interval consisting of three levels, i.e a-4-week cutting interval, a-6-week cutting interval, and an-8-week cutting interval. The research result showed that an-8-week cutting interval and 20 cm cutting height gave the highest mean at: photosynthesis speed, internal CO<sup>2</sup> level, number of saplings, wet and dry weight of plants and small stomata conduct. Water giving gave the highest mean at: photosynthesis speed, internal CO<sup>2</sup>, number of saplings, wet and dry weight of plants, while without water giving gave the highest mean at stomata conduct and transpiration speed.

**Keywords:** Physiology, elephant grass, interval, cutting, height, water giving.

### I. PENDAHULUAN

Produksi pakan bukan hanya untuk memenuhi kuantitas dan kualitas saja, akan tetapi yang terpenting adalah memproduksi pakan secara ekonomis, murah, terjangkau dan secara kontinyu. Faktor pendukung dalam usaha peningkatan produktifitas ternak adalah pakan, sedang biaya pakan dapat mencapai hingga 60 - 80% dari total biaya produksi (Sofyan, 2006).

Pakan ternak ruminansia selama ini hanya diperoleh dan bersumber dari padang penggembalaan. Beberapa tahun terakhir mengalami penurunan produktifitas, kondisi tersebut di atas dipengaruhi oleh menurunnya areal padang penggembalaan di masing-masing kabupaten di Sulawesi Selatan yang dipengaruhi oleh perubahan fungsi lahan.

Berdasarkan data statistik antara tahun 1997 - 2006 menunjukkan bahwa, di Sulawesi Selatan telah mengalami penurunan jumlah areal padang penggembalaan. Tahun 1997 luas areal padang penggembalaan di Sulawesi Selatan adalah 236,434 ha, dan pada tahun 2006

jumlah tersebut berkurang menjadi 192,008 ha atau mengalami penurunan sebesar 23,13% (BPS, 2007). Dengan demikian potensi padang penggembalaan sebagai penyedia hijauan pakan juga mengalami penurunan.

Oleh karena itu maka perlu adanya alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut, paling tidak dengan memanfaatkan lahan-lahan pertanian untuk pengembangan penanaman hijauan yang unggul secara terpadu.

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), sebagai bahan pakan ternak yang merupakan hijauan yang unggul, dari aspek fisiologi dan produksi. Produksi rumput gajah dapat mencapai 20 – 30 ton/ha/tahun, (Ella, 2002).

Pengembangan tanaman rumput gajah sebagai bahan pakan ternak yang berkualitas serta berkesinambungan masih merupakan kendala yang dialami oleh petani, karena manajemen pengelolaan yang belum dipahami. Untuk itu diperlukan suatu pengembangan teknologi yang tepat dengan sistem manajemen pengelolaan.

Salah satu manajemen pengelolaan rumput gajah yang perlu diperhatikan adalah pengaturan interval dan tinggi pemangkasan. Pengaturan interval dan tinggi pemangkasan sangat penting diperhatikan karena berhubungan dengan aspek fisiologi dan

1) Staf Pengajar pada Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.

produksi yang dihasilkan serta kesanggupan untuk tumbuh kembali. Pemangkasan yang terlalu berat dengan tidak memperhatikan kondisi tanaman akan menghambat pertumbuhan tunas baru sehingga produksi yang dihasilkan dan perkembangan anakan menjadi berkurang. Sebaliknya pemangkasan yang terlalu ringan menyebabkan pertumbuhan tanaman didominasi oleh pucuk dan daun saja, sedangkan pertumbuhan anakan berkurang (Ella, 2002).

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah faktor lingkungan, seperti curah hujan, suhu dan kelembaban. Dari seluruh faktor lingkungan, air merupakan faktor yang penting, karena hampir seluruh proses fisiologi dalam tubuh tanaman akan berjalan dengan baik apabila air tersedia. Ketersediaan air dalam tanaman banyak terjadi pada proses penyerapan unsur hara, fotosintesis, respirasi, pembentukan dan translokasi karbohidrat (Ella, 2002).

Pemangkasan yang dilakukan pada kondisi tanah kekurangan air akan memberikan efek negatif pada pertumbuhan kembali, menyebabkan penurunan produksi dan bahkan menyebabkan kematian tanaman. Oleh karena itu pemangkasan hijauan pada musim kemarau sangat penting untuk diperhatikan. (Tadessa *et al*, 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk melihat aspek fisiologi rumput gajah terhadap interval dan tinggi pemangkasan serta pemberian air yang berbeda.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan BPTP Gowa, Desa Pabentengan Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa Propinsi Sulawesi Selatan pada bulan Mei sampai dengan September 2007. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, timbangan, label, selang, meteran, cangkul, sabit, Portable Photosynthetic System Licor-CID-320, alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah tanaman rumput gajah, pupuk urea, pestisida dan air.

Percobaan dilaksanakan dalam bentuk percobaan lapangan yang disusun berdasarkan Rancangan Petak-Petak Terpisah (RPPT) dalam

rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga ulangan. Susunan perlakuan sebagai berikut : petak utama S adalah penyiraman ( $S_1$ ) dan tanpa penyiraman ( $S_2$ ). Anak petak adalah tinggi pemangkasan (T) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: tinggi pemangkasan 10 cm dari permukaan tanah ( $T_1$ ), tinggi pemangkasan 20 cm dari permukaan tanah ( $T_2$ ) dan tinggi pemangkasan 30 cm dari permukaan tanah ( $T_3$ ). Anak-anak petak adalah interval pemangkasan terdiri dari tiga taraf, yaitu : interval pemangkasan 4 minggu ( $P_1$ ), interval pemangkasan 6 minggu ( $P_2$ ), interval pemangkasan 8 minggu ( $P_3$ ). Ketiga faktor tersebut dikombinasikan sehingga terdapat 18 unit kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga terdapat 54 petak percobaan.

Analisis data dengan model statistik, jika berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada pengujian faktor tunggal dan uji (DMTR) pada pengujian interaksi.

Penelitian dilaksanakan di kebun rumput gajah yang telah berumur 2 tahun. Persiapan lahan diawali dengan pengukuran lokasi 580 m<sup>2</sup>, kemudian dibuat petak pengairan dan tanpa pengairan, selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 3 x 3 meter sebanyak 54 petak. Satu petak terdiri dari 25 rumpun tanaman. Jarak antara rumpun 25 cm x 25 cm. setelah itu tegakan rumput gajah yang setinggi rata-rata 2 meter dipangkas sesuai perlakuan tinggi pemangkasan yaitu 10 cm, 20 cm, dan 30 cm dari permukaan tanah dan gulma yang tumbuh diantaranya dilakukan pembersihan. Dilakukan pemangkasan awal untuk penyeragaman pertumbuhan, 4 minggu kemudian dilakukan pemangkasan dengan tinggi pemangkasan 10 cm, 20 cm dan 30 cm dari permukaan tanah. Sedangkan untuk pemangkasan 6 dan 8 minggu akan dilakukan 6 dan 8 minggu setelah pemangkasan pertama dengan tinggi 10 cm, 20 cm dan 30 cm dari permukaan tanah.

Perlakuan penyiraman setiap dua hari dilakukan. Hal ini didasari karena rumput gajah tidak membutuhkan air yang terlalu banyak dan perakarannya sudah cukup dalam. Sedangkan untuk perlakuan tanpa penyiraman dibiarkan alami sesuai dengan kondisi musim pada lokasi penelitian.

Parameter pengamatan adalah (1). Laju fotosintesis ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ ), (2). Konduktan stomata ( $\text{mmol}^{-2} \text{S}^{-1}$ ), (3). Laju transpirasi ( $\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ ), (4).  $\text{CO}_2$  internal (ppm), (5). Jumlah anakan yang terbentuk, (6). Berat basah tanaman (kg), (7). Berat kering tanam (kg).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Laju Fotosintesis

Tabel 1. Laju fotosintesis ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ ) tanaman rumput gajah.

Tinggi Pemangkasan (cm)	Perlakuan		Interval Pemangkasan (minggu)		
	Penyiraman ( $S_1$ )	Tanpa Penyiraman ( $S_2$ )	4 ( $P_1$ )	6 ( $P_2$ )	8 ( $P_3$ )
10 ( $T_1$ )	62,49	43,31	62,4 <sup>4b</sup>	50,9 <sup>0b</sup>	45,3 <sup>7b</sup>
20 ( $T_2$ )	83,41	64,93	64,0 <sup>5b</sup>	61,2 <sup>8b</sup>	97,1 <sup>8a</sup>
30 ( $T_3$ )	57,31	48,34	51,1 <sup>9b</sup>	49,9 <sup>2b</sup>	57,3 <sup>8b</sup>
Rataan	67,74 <sup>a</sup>	52,19 <sup>b</sup>			
NP BNT <sub>0,05</sub>	12,9374				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$  pada pengujian faktor tunggal dan uji DMRT  $\alpha=0,05$  pada pengujian interaksi

#### Konduktan Stomata

Tabel 2. Konduktan Stomata ( $\text{mmol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ ) tanaman rumput gajah

Tinggi Pemangkasan (cm)	Perlakuan		Rataan	Interval Pemangkasan (minggu)		
	Penyiraman ( $S_1$ )	Tanpa Penyiraman ( $S_2$ )		4 ( $P_1$ )	6 ( $P_2$ )	8 ( $P_3$ )
10 ( $T_1$ )	16,80	19,85	18,32 <sup>a</sup>	21,72	17,22	16,03
20 ( $T_2$ )	13,51	15,44	14,48 <sup>c</sup>	16,25	14,42	12,77
30 ( $T_3$ )	15,81	17,24	16,52 <sup>b</sup>	17,95	16,54	15,08
Rataan	15,37 <sup>b</sup>	17,51 <sup>a</sup>		18,64 <sup>a</sup>	16,06 <sup>b</sup>	14,63 <sup>b</sup>
NP BNT <sub>0,05</sub>	$S_{0,05} = 1,7379$		$T_{0,05} = 1,4519$	$P_{0,05} = 2,22984$		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

#### Laju Transpirasi

Tabel 3. Laju Transpirasi ( $\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$ ) tanaman rumput gajah

Tinggi Pemangkasan (cm)	Penyiraman (S <sub>1</sub> )			Tanpa Penyiraman (S <sub>2</sub> )		
	4 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	8 (P <sub>3</sub> )	4 (P <sub>1</sub> )	6 (P <sub>2</sub> )	8 (P <sub>3</sub> )
10 (T <sub>1</sub> )	4,93	4,53	4,70	5,54	5,80	5,13
20 (T <sub>2</sub> )	4,35	4,99	4,65	5,70	6,03	5,98
30 (T <sub>3</sub> )	4,50	4,66	4,30	5,34	5,97	4,80
Rataan	4,62 <sup>b</sup>			5,59 <sup>a</sup>		
NP BNT <sub>0.05</sub>	0,8560					

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

#### CO2 Internal

Tabel 4. Rataan CO2 internal (ppm) tanaman rumput gajah.

Interval Pemangkasan (minggu)	Perlakuan		Rataan	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Penyiraman ( $S_1$ )	Tanpa Penyiraman ( $S_2$ )		
4 ( $P_1$ )	227,78	225,68	226,73b	4,3226
6 ( $P_2$ )	232,59	231,00	231,79a	
8 ( $P_3$ )	236,92	234,94	235,93a	
Rataan	232,43a	230,54b		
NP BNT <sub>0,05</sub>	1,2004			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

#### Jumlah Anakan

Tabel 5. Rataan jumlah anakan tanaman rumput gajah

Tinggi Pemangkasan (cm)	Perlakuan		Rataan	Interval Pemangkasan (minggu)		
	Penyiraman ( $S_1$ )	Tanpa Penyiraman ( $S_2$ )		4 ( $P_1$ )	6 ( $P_2$ )	8 ( $P_3$ )
10 ( $T_1$ )	13,50	13,11	13,31 <sup>b</sup>	12,08	12,67	15,17
20 ( $T_2$ )	14,39	13,28	13,83 <sup>a</sup>	12,67	13,00	15,83
30 ( $T_3$ )	13,75	12,97	13,36 <sup>b</sup>	12,08	12,50	15,50
Rataan	13,88 <sup>a</sup>	13,12 <sup>b</sup>		12,28 <sup>b</sup>	12,72 <sup>b</sup>	15,50 <sup>a</sup>
NP BNT <sub>0,05</sub>	$S_{0,05} = 0,4697$		$T_{0,05} = 0,4192$	$P_{0,05} = 0,5163$		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

## Berat Basah

Tabel 6. Rataan berat basah (kg/petak) tanaman rumput gajah

Tinggi Pemangkasan (cm)	Perlakuan		Interval Pemangkasan (minggu)		
	Penyiraman (S1)	Tanpa Penyiraman (S2)	4 (P1)	6 (P2)	8 (P3)
10 (T1)	23,58	15,87	12,01c	23,17a	24,00a
20 (T2)	23,54	17,85	12,42c	21,50ab	28,17a
30 (T3)	25,41	18,39	16,37b	26,17a	23,17a
Rataan	24,18a	17,37b			
NP BNT 0,05	4,0440				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$  pada pengujian faktor tunggal dan uji DMRT  $\alpha=0,05$  pada pengujian interaksi

## Berat Kering

Tabel 7. Rataan berat kering (kg/petak) tanaman rumput gajah.

Tinggi Pemangkasan (cm)	Perlakuan		Interval Pemangkasan (minggu)		
	Penyiraman (S1)	Tanpa Penyiraman (S2)	4 (P1)	6 (P2)	8 (P3)
10 (T1)	3,55	2,94	1,81 <sup>c</sup>	3,66 <sup>b</sup>	4,27 <sup>ab</sup>
20 (T2)	3,73	3,03	1,94 <sup>c</sup>	3,44 <sup>b</sup>	4,76 <sup>a</sup>
30 (T3)	4,10	3,15	2,51 <sup>c</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	4,11 <sup>ab</sup>
Rataan	3,79 <sup>a</sup>	3,04 <sup>b</sup>			
NP BNT 0,05	0,6760				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$  pada pengujian faktor tunggal dan uji DMRT  $\alpha=0,05$  pada pengujian interaksi

Perlakuan penyiraman memberikan hasil terbaik pada rata-rata laju fotosintesis, kadar CO<sub>2</sub> internal, jumlah anakan, berat basah dan berat kering tanaman. Selain itu konduktan stomata serta laju transpirasi yang dihasilkan menjadi kecil dengan perlakuan penyiraman.

Perlakuan pemberian air dapat meningkatkan jumlah anakan yang terbentuk (Tabel 5), ini diakibatkan oleh pembelahan dan perkembangan sel yang berjalan normal akibat terjaminnya ketersediaan air bagi tanaman. Menurut Harjadi dan Yahya (1988), proses perpanjangan sel terjadi pada pembesaran sel-sel baru, proses ini membutuhkan pemberian air yang banyak serta adanya karbohidrat dalam tanaman.

Laju pertumbuhan sel-sel tanaman pada proses fisiologi mencapai tingkat tertinggi bila sel-sel berada pada turgor maksimal. Perlakuan penyiraman memberikan jaminan terhadap efisiensi proses fisiologi. Hal ini terlihat pada

peningkatan laju fotosintesis (Tabel 1). Laju fotosintesis dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam tanah yang secara langsung mempengaruhi turgiditas tanaman, sehingga potensial air daun meningkat yang mendorong proses pembukaan stomata dengan dukungan energi sinar matahari.

Sebaliknya menurunnya ketersediaan air mengakibatkan penurunan laju fotosintesis. Hal ini sesuai dengan Tjasyono (1992) menyatakan fotosintesis menurun jika 30% kandungan air dalam daun hilang, kemudian fotosintesis akan terhenti jika kehilangan air mencapai 60 %.

Perlakuan penyiraman menghasilkan kadar CO<sub>2</sub> internal yang lebih tinggi (Tabel 4), ini disebabkan tanaman rumput gajah merupakan tanaman C4 yang cenderung mempertahankan CO<sub>2</sub> internal walau kondisi kekurangan air. Keadaan ini didukung oleh sifat tanaman C4 lebih efisien dalam memanfaatkan air dibanding dengan tanaman dengan C3 (Fitter dan Hay, 1991).

Peningkatan kadar CO<sub>2</sub> internal pada perlakuan pemberian air merupakan salah satu faktor pendukung peningkatan laju fotosintesis, hal ini dimungkinkan bahwa fluktuasi CO<sub>2</sub> dalam mesofil daun akan mempengaruhi laju fotosintesis pada titik tertentu. Kecenderungan jumlah CO<sub>2</sub> internal tinggi mampu mendorong laju fotosintesis yang lebih tinggi pula (Lawson, *et al.*, 2002).

Pada konduktan stomata rendah, secara proporsional menurunkan laju transpirasi (Tabel 3 dan 4), sehingga air pada mesofil daun dapat dimanfaatkan secara efisien proses fotokimia dari fotosintesis. Akibat konduktan stomata rendah menyebabkan suhu daun meningkat sebab transpirasi melalui permukaan daun. Peningkatan CO<sub>2</sub> internal terbukti mengurangi laju transpirasi 25 – 50 % serta meningkatkan efisiensi penggunaan air (Oberbauer *et al.*, 1985).

Laju fotosintesis optimal dukungan cahayanya matahari selama pertumbuhan tanaman menyebabkan fotosintatpun dihasilkan secara maksimal, juga distribusi fotosintat dari daun ke seluruh bagian tanaman berjalan optimal. Hal ini menghasilkan organ tanaman yang padat dan berisi sehingga meningkatkan berat basah dan berat kering tanaman (Tabel 6 dan 7).

Perlakuan tinggi pemangkasan 20 cm memberikan hasil terbaik pada rata-ran jumlah anakan, serta konduktansi stomata. Tinggi hijauan yang tertinggal setelah pemangkasan (defoliasi) adalah faktor menentukan daya tumbuh kembali (regrowth), ini berhubungan dengan intersep (penyerapan) cahaya matahari. Produksi bahan kering berlangsung secara maksimum bila intersep cahaya mencapai 95 % atau lebih. Tinggi pemangkasan 20 cm memungkinkan penetrasi cahaya matahari lebih besar dan cepat sehingga laju fotosintesis meningkat dan menghasilkan fotosintat sebagai sumber energi pembentukan vegetatif seperti pertambahan jumlah anakan.

Tinggi pemangkasan 10 cm dianggap terlalu rendah, ini diakibatkan waktu untuk menyerap cahaya matahari 100 % akan lama dan juga produksi akumulasi bahan kering juga rendah pada waktu tertentu, sedangkan tinggi pemangkasan yang tinggi 30 cm akan merangsang pembentukan tunas batang saja, membentuk beberapa susunan tajuk menyebabkan tajuk bagian atas saja menerima cahaya 100 %, sedang tajuk di bawahnya akan ternaungi.

Interval pemangkasan 8 minggu memberikan hasil terbaik pada rata-ran jumlah anakan, kadar  $\text{CO}_2$  internal, serta konduktansi stomata yang kecil. Semakin singkat interval pemangkasan mengakibatkan semakin singkat pula waktu untuk mengumpulkan cadangan makanan dalam aktifitas pertumbuhan. Interval pemangkasan 8 minggu memungkinkan tanaman membentuk dan mengakumulasi karbohidrat yang cukup yang merupakan hasil reduksi  $\text{CO}_2$  pada proses fotosintesis. Harjadi (1993) menyatakan fase vegetatif menggunakan sebagian besar karbohidrat, apabila karbohidrat berkurang maka pembelahan sel berjalan lambat sehingga perkembangan vegetatif terhambat.

Interval pemangkasan yang lebih singkat (4 dan 6 minggu) diduga menyebabkan pengurangan cadangan makanan akibat pemangkasan yang lebih intensif, sehingga tanaman hanya memiliki waktu singkat untuk membentuk cadangan makanan.

Primandini (2007), menyatakan pemangkasan (defoliasi) berat mengakibatkan penurunan kesuburan tanah, menghambat terbentuknya tunas baru, terkurasnya cadangan makanan.

Interaksi tinggi pemangkasan 20 cm dengan interval pemangkasan 8 minggu memberikan hasil terbaik pada rata-ran laju fotosintesis, berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini diduga dengan pemangkasan 20 cm maka memberikan keleluasaan bagi cahaya matahari di serap oleh tanaman, sedangkan interval pemangkasan 8 minggu, memungkinkan tanaman dapat melakukan aktifitas fisiologisnya secara normal.

Fotosintesis yang berjalan efektif dapat meningkatkan asimilat yang selanjutnya meningkatkan bahan kering tanaman (Tabel 7). Jumin (1989) menyatakan bahan kering adalah penumpukan fotosintat (asimilat) pada sel dan jaringan. Hasil bersih dari fotosintesis adalah hasil dari reduksi energi dengan penurunan energi akibat respirasi, asimilat yang dihasilkan tanaman digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut : (1). Interval pemangkasan 8 minggu dan tinggi pemangkasan 20 cm, memberikan rata-ran tertinggi pada : laju fotosintesis, kadar  $\text{CO}_2$ , jumlah anakan, berat basah dan berat kering tanaman serta konduktansi stomata yang kecil, (2). Pemberian air memberikan rata-ran tertinggi pada laju fotosintesis,  $\text{CO}_2$  internal, berat basah dan berat kering tanaman, sedangkan tanpa pemberian air memberikan rata-ran tertinggi pada konduktansi stomata dan laju transpirasi.

Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menganalisis nilai gizi (proksimate) secara lengkap, sehingga diperoleh pakan hijauan yang cukup jumlah maupun mutunya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2007. *Luas Lahan dan Penggunaannya*. Badan Pusat Statistik Jakarta, Jakarta
- Ella, A.2002. *Produktivitas dan Nilai Nutrisi Beberapa Renis Rumput dan Leguminosa Pakan yang Ditanam pada Lahan Kering Iklim Basah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Fitter, A.H. and R.K.M. Hay. 1991. *Environmental physiology of plant*. Departement of biologi, Universitas New York. (Terjemahan S. Andini dan Purbayanti. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harjadi, S.S. dan S. Yahya 1988. *Fisiologi Stres Lingkungan*. PAU Bioteknologi IPB. 236 hal
- Harjadi, S.S. 1993. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Jumin, H., B. 1989. *Dasar Dasar Agronomi*. Raja Grafindo Perkasa, Jakarta
- Lawson, T., K. Oxborough, J.I.L. Morison, and Baker, 2002. *Responses of photosynthesis electron transport in stomatal guard cells and mesophyll cell in intact leaves to light, CO<sub>2</sub> and humidity*. Plant physiol 128:52-62
- Oberbauer, S.F., B.R. Strain dan N. Fetcher. 1985. *Effect of CO<sub>2</sub> enrichment on seedling physiology and growth of two tropical tree species*. Physiol Plant 65: 352-356.
- Primandini, Y. 2007. *Fodder*. (online) ([yuniee 07@yahoo.co.id](mailto:yuniee07@yahoo.co.id)). Diakses Tanggal 2 Februari 2008
- Sofyan, A. 2006. *Pedoman Pembukaan Lahan Hijauan Makanan Ternak*. Direktorat Perluasan Areal Direktorat Pengelolaan Lahan dan Air. Jakarta.
- Tadessa T., S. Tudsri., S. Juntakool., and S. Prasanpanich. 2004. *Effect of Dry Season Cutting Management of Subsequent Forage Yield and Quality of Ruzi (Brachiara ruziziensis) and Dwarf Napier (Pennisetum purpureum L.) In Thailand* (online) ([www.thaiscience.info/Article](http://www.thaiscience.info/Article)). Diakses Tanggal 7 April 2007.
- Tjasyono, B. 1992. *Klimatologi Terapan*. CV. Pionir Jaya, Bandung.